

Henrique L. L. Lobo^{1*}

Tainara T. S. Silva²

Vera L. A. Lima³

S. S. de Medeiros⁴

Danilo R. Monteiro⁵

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 05/01/2014. Aprovado em 06/11/2014.

¹ Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. Rua Aprígio Veloso, 882, Campina Grande, PB, CEP 58429-900.

² Engenheira Agrícola, Mestranda do programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. E-mail: tainara.eng.agri@gmail.com

³ Prof^a Dr^a, Unidade Acadêmica de Eng. Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande, PB.

⁴ Engenheira Agrícola, Doutora em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG.

⁵ Graduando do curso de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.



Crescimento inicial de duas gramíneas (tifton 85 e gramão) irrigadas sob diferentes águas

RESUMO

Com a escassez dos recursos hídricos, o trabalho propõe, analisar a influência de diferentes tipos de água no crescimento (altura, taxa de crescimento absoluta e relativa) das espécies forrageiras Tifton 85 e Gramão, plantadas em vasos preenchidos com solo Argissolo Amarelo Eutrófico Abrupto Plíntico. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, disposto no esquema fatorial (3x2) com doze repetições, totalizando 72 unidades experimentais, cujos fatores foram: três tipos de água e duas variedades. O cultivo foi realizado em ambiente protegido localizado na Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. As gramíneas foram cultivadas em vasos irrigados com diferentes águas (abastecimento, poço e viveiro de peixe), com turno de rega a cada dois dias. Os resultados das análises realizadas demonstram que a água de viveiro de peixe promoveu maior altura de planta para as ambas as variedades. As melhores taxas de crescimento, absoluto e relativo, foram observadas nas plantas irrigadas com as águas de viveiro de peixe e poço. De modo geral as plantas responderam melhor a irrigação com a água proveniente do viveiro de peixes.

Palavras chaves: Cynodons, Irrigação, Qualidade de água

Initial growth in two different kinds of forage species (tifton 85 and gramão) under different kind of irrigation water

ABSTRACT

The scarcity of water resources, this work proposes, analyze the influence of different sorts of water in growth (height, growth rate, absolute and relative) of forage species: Tifton 85 and Gramão. They were planted in pots filled with soil eutrophic abrupt Plinthic Yellow Ultisol. The experimental design was completely randomized factorial design provisions of (3x2) with twelve repetitions, totaling 72 experimental units, whose factors were three types of water and two varieties. The grasses were grown in pots irrigated with different water (water supply, well and pond fish), with a rule turn every 2 days. Cultures were grown in a protected environment located at Embrapa Semi-Arid, Petrolina, Pernambuco, Brazil, from October 2010 to January 2011. The results of analysis carried out show that the water of fish farm promoted more height for both varieties. The best growth rates, absolute and relative, were observed in plants irrigated with the waters of fish farm and well. Generally, the plants respond better to irrigation with water from the fish farm.

Keywords: Cynodons, Irrigation, Water Quality

INTRODUÇÃO

A contaminação dos recursos hídricos seja pelo lançamento de efluentes “in natura”, pelo gerenciamento inadequado ou pela má-distribuição associados ao crescimento demográfico, tem sido uma problemática bastante enfatizada nos dias atuais. Visto que, caso o manejo dos recursos hídricos não seja revisto, poderá agravar os problemas ambientais já existentes e também propiciar a geração de novos conflitos.

Vários países, já convivem com essa problemática, inclusive o Brasil, que, mesmo dispondo de extensos mananciais hídricos, segundo Trentin (2005) as reservas de água utilizável estão cada vez mais escassas, especialmente nas áreas onde se encontram os perímetros com culturas irrigadas. Também não podemos esquecer a região interiorana nordestina com seu histórico de carência deste recurso (MELO, 2011).

Outro fator, além da gestão ineficiente das águas, é o uso inadequado do solo que afeta a saúde do ecossistema de bacias hidrográficas, devido à disposição descontrolada de resíduos. Tal fato, além de contribuir para a degeneração dos corpos hídricos, representa também um fator econômico de extrema relevância em decorrência do elevado custo do tratamento de água para fins de abastecimento (VON SPERLING, 1996; León & CAVALLINI, 1999).

Atentos a esse cenário e à possibilidade iminente de cobrança pela captação e consumo de água nos processos produtivos, definida na Lei no. 9.433, Art.5, como um dos instrumentos da política nacional de Recursos Hídricos, setores que lidam com a agricultura irrigada, têm sido motivados para a pesquisa e desenvolvimento de tecnologia para a otimização do uso da água. Além do controle das perdas de água dos sistemas de irrigação outra via para economia de água está relacionada ao uso de águas servidas, especialmente, oriundas de esgoto doméstico e de atividades agropecuárias. Para uso destes efluentes deve-se atentar para os riscos de contaminação não só das águas superficiais mas também das águas subterrâneas, dos poluentes, do solo e dos usuários (LIMA, 2009).

Sendo assim, a tecnologia de reuso de águas se apresenta especialmente, para as regiões áridas e semiáridas, como uma das soluções mais alinhadas à proteção e à conservação dos recursos hídricos. Portanto, o reuso pode ser absorvido como alternativa ao lançamento de efluentes em corpos hídricos, associado ao desenvolvimento sustentável dessas regiões que em geral, abrigam um vasto conjunto de reveses, dentre os quais o esgotamento do solo, perda da biodiversidade pela exploração predatória, surgimento de núcleos de desertificação, que tem ocasionado vários problemas, como a exclusão social de comunidades rurais e o êxodo rural, entre outros (LIMA, 2009).

Algumas tecnologias vêm sendo propostas para a recuperação e uso de águas salinas na agricultura. Dentre elas, as mais promissoras são o desenvolvimento de um plano de irrigação de culturas tolerantes à salinidade e/ou, o uso de duas fontes de água, sendo uma de alta qualidade

e outra de baixa qualidade, de modo que sua mistura resulte uma água adequada ao uso agrícola (LIMA, 2010).

A utilização de gramíneas forrageiras tropicais melhoradas tem-se mostrado bastante eficiente, devido, sem dúvida ao seu elevado potencial forrageiro, sua grande capacidade de adaptação às diversas condições edafoclimáticas brasileiras e por sua boa resposta às práticas de manejo associadas à intensificação no uso de insumos. Além disso, possuem alta capacidade fotossintética e fazem uso mais eficiente da água absorvida, no que diz respeito ao acúmulo de matéria seca, como exemplos a palma forrageira e várias gramíneas têm sido avaliadas, ao longo dos anos, para a formação de pastagens no semiárido buscando-se, sobretudo, elevada produtividade e persistência, dentre as quais se ressaltam a forrageira do capim Tifton 85 e o capim Gramão pertencentes ao gênero *Cynodons*.

Frente a este quadro que tangencia a escassez dos recursos hídricos, interligado à incompatibilidade entre geração e descarte dos resíduos líquidos e o uso de águas salinas o trabalho propõe contribuir para a compreensão da dinâmica e magnitude da questão que envolve a aplicação deste resíduo na atividade agrícola. Em outra dimensão, objetiva mostrar as potencialidades técnicas e ambientais desse rejeito, que podem tornar-se importantes alternativas na oferta de insumos para a agricultura, com vista a minimizar os danos causados por esses na saúde pública e ao meio ambiente.

Nesse sentido o presente trabalho objetivou-se em avaliar a viabilidade técnica do uso da água residuárias de diferentes fontes no crescimento das espécies forrageiras (Tifton 85 e Gramão) e identificar o tipo de água que proporcione maior crescimento e desenvolvimento vegetativo das culturas em ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011 na casa de vegetação da Empresa de Pesquisa Agropecuária – Embrapa - Semiárido, distante 40 km do centro de Petrolina, PE. As coordenadas geográficas são 09° 04' 13" S de latitude e 40° 19' 13" W de longitude, uma altitude de 371 metros acima do nível do mar.

As mudas de Tifton 85 (*Cynodon* spp.L) e do Gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), foram obtidas a partir de plantas dessas espécies encontradas no campo experimental da Embrapa Semiárido com idade de aproximadamente 120 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados, disposto no esquema fatorial (3 x 2) com doze repetições, totalizando 72 unidades experimentais, sendo as tipologias de água de irrigação: abastecimento, poço e viveiro. Foram utilizados dois tipos de variedades de *Cynodon*: Tifton 85 e Gramão.

O experimento se iniciou com a distribuição dos vasos em bancadas localizadas na casa de vegetação. Foram utilizados recipientes de 3L, no total de 72 (setenta e duas) unidades experimentais. Na extremidade inferior de cada recipiente foi feita uma perfuração de 16 mm, à qual foi

acoplado um anel de vedação junto com o adaptador para o encaixe da mangueira. Para drenagem foram utilizadas uma tela de nylon e uma pequena camada de pedra, além de um recipiente de 2L.

O solo retirado para utilização no experimento foi do campo experimental da caatinga na Embrapa Semiárido, tendo-se coletado 1m³, passando-o posteriormente, por uma peneira de 2 mm, sendo, em seguida, coletada uma amostra para ser analisada no Laboratório de Análise de Solo e Planta da Embrapa Semiárido. Através da análise realizada, o solo foi classificado como: Argissolo Amarelo

eutrófico abruptico plúntico, textura franco-arenosa (EMBRAPA, 2006). A caracterização físico-química do solo foi determinada através da metodologia proposta pela EMBRAPA (1997), cujos resultados se encontram nas Tabela 2.

O plantio ocorreu de forma direta, nos vasos, após seleção de sua parte vegetativa mais nova, quatro estalões foram igualmente distribuídos por vaso, no dia 26 de outubro de 2010, a 3 cm de profundidade. Após o plantio os vasos foram deixados em capacidade de campo.

Tabela 1- Características físico-químicas do solo utilizado no experimento.

Descrição	Valor
Mat. Orgânica (g/kg)	9,52
H ₂ O – 1:2,5	5,8
Extrato Saturado (dS/m)	0,17
Fósforo (mg/dm ³)	3,2
Potássio (cmolc/dm ³)	0,33
Cálcio (cmolc/dm ³)	1,6
Magnésio (cmolc/dm ³)	1
Sódio (cmolc/dm ³)	0,02
Alumínio (cmolc/dm ³)	0,15
Ac. Potencial (cmolc/dm ³)	2,14
Soma de Bases (cmolc/dm ³)	2,95
Cap. Troca Cátions (cmolc/dm ³)	5,09
Sat. Bases (%)	58
Cobre (mg/dm ³)	1
Ferro (mg/dm ³)	20,1
Manganês (mg/dm ³)	15,1
Zinco (mg/dm ³)	1,5
Densidade do Solo (kg/dm ³)	1,51
Densidade das partículas (kg/dm ³)	2,59
Porosidade Total (%)	
Areia Total (g/kg)	643,69
Argila (g/kg)	107,34
Silte (g/kg)	248,97

Análise realizada no Laboratório de Análise de Solo e Planta, EMBRAPA Semiárido, Petrolina, PE.

Após 40 dias do plantio foi feito, nos vasos um corte para uniformização das plantas deixando-as com 10 cm de altura do solo. A irrigação foi procedida de modo a manter constante o valor entre 80% e 100% da capacidade de

campo. As plantas foram irrigadas a cada 2 dias, mantendo-se o solo em capacidade de campo. Os tipos de água utilizada para irrigação dos *Cynodon* foram: Água de

abastecimento (AB); água de poço (AP) e água de viveiro de peixe (AV).

A água de abastecimento foi proveniente da rede de abastecimento da Embrapa Semiárido, retirada na quantidade desejada na hora da irrigação por meio de baldes. A água de poço proveio de um poço que fica no campo experimental da caatinga, onde era armazenada em bombonas de 200L e depois transferidas para caixas de água de 250L, devidamente tampadas para evitar a contaminação por espécies indesejadas. A terceira água utilizada era a mesma de poço, que abastecia um viveiro com capacidade de 1000L e com 10 peixes, rica em resíduos provindos da ração diária, de acordo com sua biometria. Esta água era renovada semanalmente em 70%, já que, diariamente teria que ser renovados 10%, para que os peixes fossem mantidos em condições naturais de sobrevivência.

Variáveis analisadas

Altura de planta

A altura das plantas foi mensurada a cada 15 dias, a partir de 45 dias após o plantio (DAP) até os 75 DAP. A determinação foi feita com uso de fita métrica (cm), adotando-se como critério a distância entre o colo da planta e a extremidade do broto terminal do ramo principal de cada variedade.

Taxa de crescimento absoluto (TCA)

Taxa de crescimento absoluto TCA ou taxa de crescimento da cultura é a variação ou incremento em altura, biomassa ou área entre duas amostragens, em relação ao tempo, de acordo com Silva et al. (2000).

Taxa de crescimento absoluto em altura de planta

A taxa de crescimento absoluto para a altura de planta (AP) foi determinada a partir dos resultados da variável de crescimento altura de plantas, Eq. 1, nos períodos 45, 60 e 75, DAP, de acordo com a metodologia proposta por Silva et al. (2000).

$$TCA(AP) = \frac{AP_2 - AP_1}{t_2 - t_1} \quad (1)$$

Em que:

TCA AP - Taxa de crescimento absoluto em altura de plantas (cm dia⁻¹);

AP1 - Altura da planta no tempo t₁ (cm cm dia⁻¹);

AP2 - Altura da planta no tempo t₂ (mm mm dia⁻¹);

Taxa de crescimento relativo (TCR)

A TCR descreve a fase exponencial do crescimento de uma planta anual. Nos cálculos de TCR se admite que o novo crescimento é simplesmente uma função da matéria

seca existente. A TCR é uma medida da eficiência da produção de nova matéria seca sobre a já existente e é também chamada de taxa de crescimento específica, Silva et al. (2000).

Taxa de crescimento relativo em altura de planta

Seguindo os mesmos procedimentos utilizados na determinação da taxa de crescimento absoluto em altura, obteve-se a taxa de crescimento relativo dessa variável (TCR AP), conforme Silva et al. (2000), aplicando-se a Eq. 2:

$$TCR(AP) = \frac{\ln AP_2 - \ln AP_1}{t_2 - t_1} \quad (2)$$

Em que:

TCR AP - Taxa de crescimento relativo em altura de plantas (cm dia⁻¹);

TCR DC - Taxa de crescimento relativo em diâmetro caulinar (mm dia⁻¹).

Os dados estatísticos foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância utilizando-se o software estatístico ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2006). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade e serão discutidos a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, estão às concentrações dos elementos presentes na água de abastecimento, efluente de viveiro de peixe e água de poço usadas na irrigação, podendo observar que os teores de fósforo foram maiores no efluente de viveiro de peixe, comparando-se com a água de abastecimento e água de poço. Por outro lado verificou baixos teores de nitrogênio em todas as águas utilizadas para irrigação.

Observou alta salinidade do efluente de viveiro de peixe e água de poço oferecendo riscos para irrigação, com restrições para irrigação em culturas moderadamente tolerantes a tolerantes, deve-se usar solos que tenha uma boa drenagem, devendo-se aplicar um excesso de água para uma boa lixiviação e usar matéria orgânica.

Em relação aos compostos nitrogenados, os valores médios de nitrito e nitrato não apresentando nenhuma restrição de uso uma vez que altas concentrações desses compostos estão associadas aos processos de excreção dos peixes e à matéria orgânica oriunda de alimentos não digeridos e da própria biota aquática (LEE & LAWRENCE, 2001).

Tabela 3- Análises físico-químicas da água utilizada no experimento.

Parâmetros analíticos	Unidades	Água Abastecimento	Água Viveiro	Água Poço
Acidez Total	mg/L CaCO ₃	142	7	44
Alcalinidade Total	mg/L CaCO ₃	60,49	202,94	213,67
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L N	0,04	0,02	0,04
Clorofila α	$\mu\text{g/L}$	3.310	202.940	2.460
Cor Verdadeira	mg Pt/L	3	36,3	8,5
Fósforo Total	mg/L P	0,09	0,81	0,03
Ferro Dissolvido	mg/L Fe	0,13	2,8	2,34
Nitrato	mg/L N	2,6	0,69	4,12
Nitrito	mg/L N	0,03	0,01	0,02
pH		7,37	7,56	7,58
Salinidade	‰	0,1	4,9	1,6
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	81	5.922,00	2.551,00
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L S	0,8	0,8	1,6
Turbidez	UNT	0,83	35,5	21,1

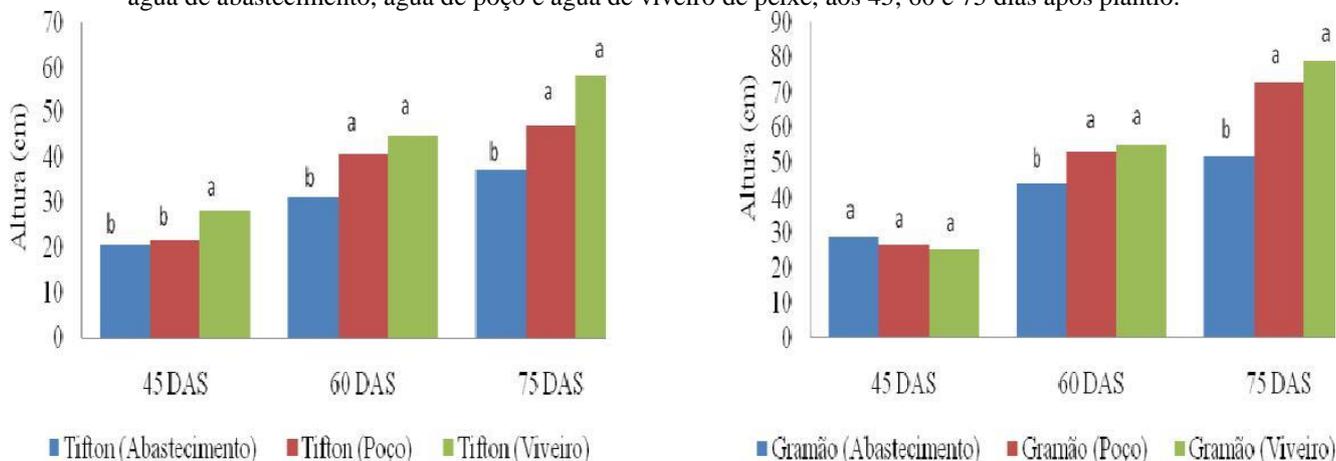
Análise realizada no Laboratório Ambiental do Instituto do Meio Ambiente, IMA, Maceió, A

Análise de crescimento

Altura de planta - Observou-se que a utilização de água de viveiro de peixe aumentou o crescimento em altura das espécies (Figura 5) nos três períodos avaliados o que pode ter sido devido provavelmente, ao suprimento de nitrogênio na água, uma vez que segundo Nunes (2002) os fertilizantes utilizados no cultivo de organismos aquáticos possuem capacidade de aumentar as concentrações de nitrogênio e fósforo na água. No experimento de Diana &

Lin (1998) foram aplicados, semanalmente 2,8 g.m⁻² de esterco de galinha, 5,63 g.m⁻² de uréia e 1,75 g.m⁻² de superfosfato triplo (correspondendo a 2,90 mg.L⁻¹ de N e 1,00 mg.L⁻¹ de P) e conseguiram excelentes níveis de fertilização. Para as condições do Nordeste brasileiro, teores de Fósforo e Nitrogênio na água superiores a 0,1 e 0,7 mg.L⁻¹, foram recomendados por Ordög (1988) com a finalidade de se obter um aumento da produção primária e, conseqüentemente, do alimento natural.

Figura 5 - Altura de plantas de Tifton 85 (*Cynodon spp.L*) e de Gramão (*Cynodon dactylon (L.) Pers.*) irrigadas com água de abastecimento, água de poço e água de viveiro de peixe, aos 45, 60 e 75 dias após plantio.



O nitrogênio influencia a taxa de expansão quanto a divisão celular determinando, desta forma, o tamanho final das folhas, o que faz com que o nitrogênio seja um dos fatores determinantes da taxa de acúmulo de biomassa. Um acréscimo no suprimento de nitrogênio,

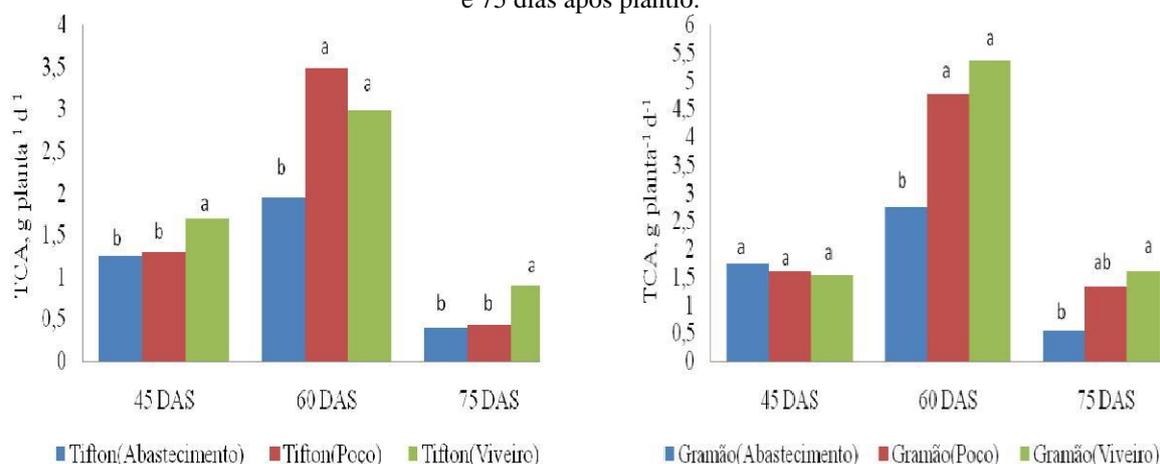
como observado pelas concentrações na análise da água de viveiro (Tabela 3), estimula o crescimento, atrasa a senescência e muda a morfologia das plantas e, além disso, o aumento nos níveis de adubação nitrogenada

causa um aumento significativo no conteúdo de clorofila das folhas (FERNÁNDEZ et al., 1994).

Taxa de Crescimento Absoluto (TCA) Observa-se que a água de viveiro de peixe e a água de poço utilizado na irrigação, promoveram os maiores crescimentos absolutos em Tifton & Gramão (Figura 6) quando comparados com água de abastecimento, provavelmente, em função do aporte de nutrientes promovido pela utilização de água residuária, principalmente, nitrogênio e fósforo (NUNES, 2002).

Castro et al (2003) relataram, pesquisando a produtividade do tomate em função da utilização de efluente de viveiro de peixes relatou que o fósforo deve ter sido o fator decisivo para o aumento da frutificação, nos tratamentos irrigados com efluentes de piscicultura. Pois segundo Filgueira (2003), o fósforo favorece o desenvolvimento do sistema radicular do tomate e promove a abundância de florescimento, estimulando a frutificação, elevando a produtividade e aumentando o tamanho dos frutos.

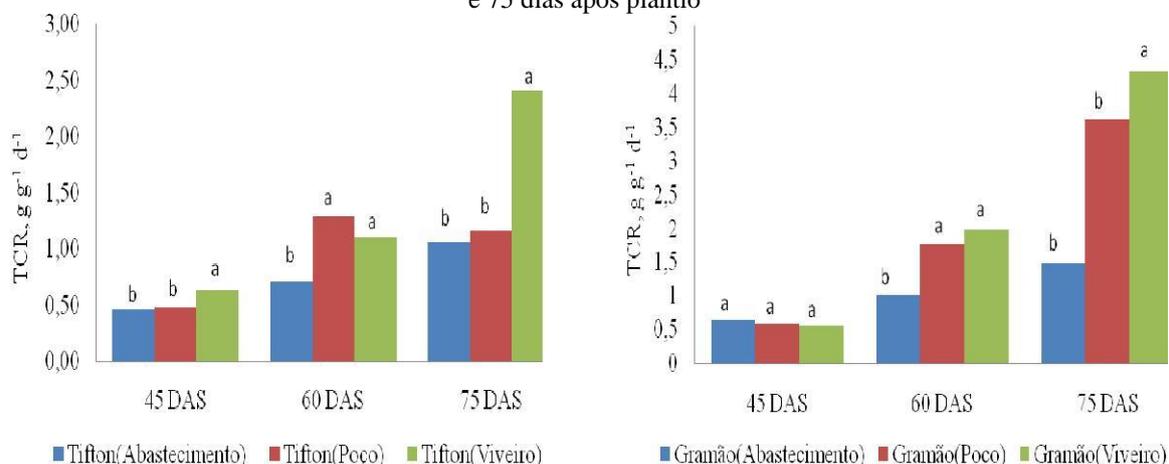
Figura 6 – Taxa de Crescimento Absoluto em altura (TCA) de plantas de Tifton 85 (*Cynodon spp.L*) e de Gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) irrigadas com água de abastecimento, água de poço e água de viveiro de peixe, aos 45, 60 e 75 dias após plantio.



Taxa de Crescimento Relativo (TCR) Observou-se o mesmo comportamento da Taxa de Crescimento Relativo em altura (TCR) (Figura 7) das espécies estudadas quando submetidas à irrigação com água do poço (1,6 dS/m) e água de viveiro de peixe (4,9 dS/m). A taxa de crescimento relativo (TCR) representa o incremento em

altura por altura já existente, se tornando uma ferramenta valiosa no entendimento das adaptações das plantas sob condições de estresse promovido no presente trabalho pela alta salinidade apresentada pelo efluente de viveiro de peixe e água de poço, por se tratar de um indicador de eficiência (LUDWIG et al., 2010).]

Figura 7 – Taxa de Crescimento Relativo em altura (TCR) de plantas de Tifton 85 (*Cynodon spp.L*) e de Gramão (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) irrigadas com água de abastecimento, água de poço e água de viveiro de peixe, aos 45, 60 e 75 dias após plantio



CONCLUSÃO

O crescimento das culturas nos intervalos de tempo estudados, foi maior com a aplicação de água de viveiro em comparação com a água de poço e de abastecimento.

A água de abastecimento influenciou positivamente na eficiência fotossintética para o Tifton e Gramão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, R. S.; AZEVEDO, C.B.; BEZERRA NETO, F.; TORQUATO, J. E. Produtividade do tomate cereja cultivado em sistema orgânico, irrigado com efluente de piscicultura. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n.2, Suplemento CD, jul., 2003.

DIANA, J. S; LIN, C. K. The effects of fertilization and water management on growth and production of Nile Tilapia in deep ponds during the dry season. *Journal of the World Aquaculture Society*, Baton Rouge, v. 29, n. 4, p. 405-413, 1998.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise do solo. 2. Ed. Rio de Janeiro; EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. P. 247 -247, 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

FERNÁNDEZ, S.; VIDAL, D.; SIMÓN, E.; SUGRAÑES, L. Radiometric characteristics of *Triticum aestivum* cv. Astral under water and nitrogen stress. *International Journal of Remote Sensing*, London, v. 15, n. 9, p. 1867-1884, 1994

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. rev. e ampl. Viçosa: Ed. UFV, 2003. 412p. il.

LEE, P.G; LAWRENCE, A.L. Feed management for recirculation of aquaculture system. *Advocate*, 4(1): 27-28, 2001.

LEON, S. G.; CAVALLINI, J. M. Tratamento e uso de águas residuárias. Tradução de GHEYI, H. R.; KONIG, A.; CEBALLOS, B. S. O.; DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB. 1999. 108p.

LIMA, V. L. A. de, Reúso de Água para Irrigação em Zonas Áridas. In: Manejo e Sustentabilidade da Irrigação em Regiões Áridas e Semiáridas. UFRB, 2009. Cap 6 p. 145-162.

LIMA, V. L. A., Drenagem agrícola no manejo dos solos afetados por sais. In: Manejo da Salinidade na

Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados. Fortaleza: INCTSal. 369-381. 2010.

LUDWIG F; GUERRERO AC; FERNANDES DM; VILLAS BOAS RL. 2010. Análise de crescimento de gébera de vaso conduzida em diferentes substratos. *Horticultura Brasileira*, v.28, n.1, p70-74, 2010.

MELO, A, A. O uso de água residuária e composto orgânico no cultivo do algodão a partir de uma visão socioambiental. 2011. 90 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande-PB.

NUNES, A. J. P., Tratamento de efluentes e recirculação de água na engorda de camarão marinho. *Revista Panorama da Aqüicultura*. Rio de Janeiro, v. 12, n.71, p.27-39, março/abril 1998.

ORDÖG, V. Proporção e concentração ideal dos nutrientes na água dos viveiros de alevinagem. In: VI SIMPÓSIO LATINOAMERICANO E V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, Florianópolis, 1988. Anais..., Florianópolis : ABRAq, 1990. p. 163-168.

SILVA, L. C. AMORIM NETO, M. S. BELTRÃO, N. E. de M. Recomendações Técnicas para o cultivo e época de plantio de mamona cv. BRS 149 Nordestina na micro região de Irecê, Bahia. Campina Grande; Embrapa Algodão, 2000. 6p. (Comunicado Técnico, 112).

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. A New Version of the Assisat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando Anais... Orlando: American Society of Agricultural Engineers, p.393-396. 2006.

TRENTIN, C. V. Diagnóstico voltado ao planejamento do uso de águas residuárias para irrigação, nos cinturões verdes da região metropolitana de Curitiba-PR. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

VON SPERLING, M. Noções de qualidade de água. In: **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996. 187p.